

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 02 685.4

**Anmeldetag:** 22. Januar 2001

**Anmelder/Inhaber:** FICO CABLES, S.A.,  
Rubi, Barcelona/ES

**Bezeichnung:** Betätigungsmechanismus mit Kraftsensor für eine  
Bremsen

**IPC:** B 60 T, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. August 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Schäfer

FICO CABLES, S.A.

22. Januar 2001  
F34125 HS/Hy

## **Betätigungsmechanismus mit Kraftsensor für eine Bremse**

5

### **1. Technisches Gebiet**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungsmechanismus mit Kraftsensor für eine Bremse, insbesondere zur Verwendung in einem Parkbremssystem von Kraftfahrzeugen, der über einen Elektromotor betätigt wird, die Bremsen  
10 gleichmäßig ansteuert und mittels eines Kraftsensors überwacht wird.

### **2. Stand der Technik**

Kraftfahrzeuge verschiedener Art verfügen meist über zwei verschiedene Bremssysteme. Eines der genannten Bremssystem dient der Verringerung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der Fahrt und wird hydraulisch oder pneumatisch über beispielsweise ein Pedal betätigt. Das andere Bremssystem wird zur  
15 Sicherung des Fahrzeugs während des Parkens verwendet. In diesem Bremssystem werden die Bremsen größtenteils über Bremszüge betätigt, die mittels verschiedener Hebelmechanismen im Fahrgastraum unter Zugspannung gesetzt werden. Man bezeichnet diese Bremsen auch als Hand- oder Feststellbremsen.  
20

Der Stand der Technik liefert verschiedene Lösungen für Mechanismen zur Betätigung von Handbremsen, die entweder mit der Hand oder mit dem Fuß betrieben werden. Aufgrund des teilweise erheblichen Kraftaufwands zum Betätigen der  
25 Handbremse wird diese einerseits nicht entsprechend angezogen, so dass das Kraftfahrzeug im geparkten Zustand wegrollen kann. Dadurch entsteht ein hohes Sicherheitsrisiko im Straßenverkehr. Andererseits ist es für den Fahrer auch un bequem, die Handbremse mit großem Kraftaufwand zu bedienen. Aus diesem Grund wurden Betätigungsmechanismen für Handbremsen entwickelt, die durch einen  
30 Elektromotor betrieben werden.

Obwohl für den Fahrer die Benutzung einer Handbremse mit elektrischem Betätigungsmechanismus komfortabel ist, müssen die Konstruktion der Handbremse und des Betätigungsmechanismus vor eventuellen mechanischen Überlastzuständen geschützt sein, damit beispielsweise eine Fehlfunktion des Motors nicht zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Systems führt. In diesem Zusammenhang offenbart die WO 98/56633 einen elektrischen Betätigungsmechanismus mit Kraftsensor für eine Handbremse. Diese Anordnung besteht aus einem Elektromotor zum Betrieb einer Stelleinheit, die zum Anziehen oder Lösen eines Bremszuges einer Bremse verwendet wird. Der Bremszug ist dabei über einen Kraftsensor mit der Stelleinheit verbunden, so dass die auf den Bremszug mittels der Stelleinheit ausgeübte Kraft direkt über den Kraftsensor übertragen und unmittelbar von ihm erfasst wird. Als wesentlicher Nachteil wirkt sich bei dieser Anordnung aus, dass im Fall des Versagens des Kraftsensors die Kraftübertragung von der Stelleinheit auf den Bremszug unterbrochen ist. Aus diesem Grund ist ein Betätigen der Bremsen nicht mehr möglich und es entsteht ein hohes Gefahrenpotenzial im Straßenverkehr. Zudem ist durch die komplexe Konstruktion des Betätigungsmechanismus der vorliegenden Handbremse seine Produktion kostenintensiv.

Es ergibt sich somit die Aufgabe, einen Betätigungsmechanismus für eine Bremse zu schaffen, dessen Aufbau höheren Sicherheitsanforderungen genügt und trotzdem eine einfache Konstruktion aufweist. Eine weitere Aufgabe des Betätigungsmechanismus der Handbremse besteht in der Reduktion des Wartungsaufwands aufgrund einer kompakten Anordnung der einzelnen Komponenten.

### 25 **3. Zusammenfassung der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung löst die obigen Aufgaben durch einen Betätigungsmechanismus, insbesondere für eine Handbremse, wie er in Anspruch 1 definiert ist. Weitere Einzelmerkmale, die einzeln oder in Kombination bevorzugte Ausführungsformen darstellen, sind in den Unteransprüchen enthalten.

Der erfindungsgemäße Betätigungsmechanismus für mindestens eine Bremse, insbesondere eine Handbremse, weist einen Aktuator, der mit mindestens einem Bremszug verbunden ist, und einen Kraftsensor zur Bestimmung der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges auf, wobei die mechanische Belastung des mindestens einen Bremszuges über den Aktuator und entkoppelt von dem mindestens einen Bremszug bestimmt wird.

Zur Auslenkung mindestens eines Bremszuges können mechanische, hydraulische, pneumatische oder piezoelektrische Aktuatoren oder Kombinationen davon verwendet werden. Während die Bremszüge meist mit Zugkräften belastet werden, ist es notwendig, diese mechanische Belastung mittels eines Kraftsensors zu kontrollieren, um den Betriebszustand der angesteuerten Bremsen und mögliche Überlastzustände der Bremszüge und des Betätigungsmechanismus zu erkennen. Zur Gewährleistung erhöhter Sicherheitsanforderungen wird der Aktuator direkt mit dem Bremszug verbunden und die mechanische Belastung des Bremszuges über den Aktuator bestimmt. Dadurch wird die vom Aktuator erzeugte Kraft nicht über den Kraftsensor auf den Bremszug übertragen. Im Falle des Versagens des Kraftsensors wird die Ansteuerung der Bremsen durch den Betätigungsmechanismus nicht beeinträchtigt und somit die notwendige Sicherheit im Straßenverkehr gewährleistet.

Der Aktuator des erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus verändert in Abhängigkeit von der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges seine Position in Richtung seiner Längsachse.

25

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Aktuator sowohl eine Drehbewegung wie auch eine lineare Bewegung ausführen ~~kann~~<sup>z</sup>. Während die Drehbewegung zur Betätigung des Aktuators genutzt wird, kann die lineare Positionsänderung in Abhängigkeit von der mechanischen Belastung der Bremszüge zur Bestimmung der Belastung genutzt werden. Zu diesem Zweck wird beispiels-

30

weise ein Wegsignal generiert und dieses auf die mechanische Belastung der Bremszüge kalibriert.

Der Aktuator des Betätigungsmechanismus wird über ein Getriebe von einem  
5 Elektromotor angetrieben, wobei der Aktuator einen Zahnkranz, eine Spindel und eine Nuss umfasst.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird bevorzugt ein mechanischer Aktuator eingesetzt, der über einen Elektromotor angetrieben seine Länge verändert. Da-  
10 durch werden der verbundene Bremszug ausgelenkt und die Bremsen betätigt. Die Längenänderung erfolgt über eine rotierende Spindel, indem die Nuss von der Spindel oder auf die Spindel geschraubt wird.

Weiterhin ist ein erstes Ende der Spindel komplementär zu einer konzentrischen, profilierten Öffnung des Zahnkranzes ausgebildet und derart in der konzentri-  
15 schen Öffnung des Zahnkranzes geführt, dass die Rotation des Zahnkranzes auf die Spindel übertragen wird und gleichzeitig eine Verschiebung des ersten Endes der Spindel in axialer Richtung innerhalb der konzentrischen, profilierten Öffnung des Zahnkranzes möglich ist.

20 Gewöhnlich werden die wirkenden mechanischen Belastungen indirekt über eine Verschiebung bestimmt. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des ersten Endes der Spindel und der Öffnung des Zahnkranzes wird die zur Kraftbestimmung notwendige Verschiebung durch die Spindel ausgeführt. Dadurch muss der Kraft-  
25 sensor nicht mehr direkt in den Kraftübertragungsweg vom Aktuator zur Bremse integriert werden. Aufgrund dieser Anordnung wird eine erhöhte Sicherheit basierend auf einer direkten Kraftübertragung und einer vereinfachten Anordnung realisiert. ] Trotz der stattfindenden Verschiebung ist die Übertragung der Rotation auf  
die Spindel nicht beeinträchtigt, weil das erste Ende der Spindel in einer pro-  
30 filierten Öffnung des Zahnkranzes geführt ist. Zusätzlich ist an dem ersten Ende der

Spindel ein Anschlag angeordnet, so dass das erste Ende der Spindel nicht vollständig aus dem Zahnkranz entfernt werden kann.

5 An einem zweiten Ende der Spindel ist ein rotationsentkoppelter Anschlag befestigt. Dieser rotationsentkoppelte Anschlag umfasst eine Magnethalterung mit einem Magneten. Gegenüber und beabstandet von dem Magneten ist ein Hall-Chip in einer Hall-Chip-Halterung angeordnet, wobei sich zwischen Magnethalterung und Hall-Chip-Halterung eine Feder befindet.

10 Nahe dem zweiten Ende der Spindel ist der Kraftsensor angeordnet, der sich aus einem Hall-Chip und einem Magneten zusammensetzt, die jeweils geeignet befestigt sind. Durch die Verschiebung der Spindel wird der Abstand zwischen Magnet und Hall-Chip verändert, wodurch im Hall-Chip ein elektrisches Signal aufgrund eines variierenden Magnetfeldes generiert wird. Die Verschiebung findet  
15 gegen die Kraft einer Feder bekannter Kennwerte statt, die zwischen rotationsentkoppeltem Anschlag und Hall-Chip-Halterung eingespannt ist und Referenzwerte für die Belastung des mindestens einen Bremszuges liefert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die  
20 Nuss ein entsprechendes Innengewinde auf, um auf einem Gewinde der Spindel geführt zu werden. Zudem sind an der Nuss über Anlenkeinrichtungen zwei Bowdenzüge symmetrisch zur Spindel angelenkt, die mit dem mindestens einen Bremszug verbunden sind.

25 Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Nuss wird die Betätigung des verbundenen Bremszuges ermöglicht. Weiterhin erfolgt innerhalb des Betätigungsmechanismus eine symmetrische Lastverteilung auf zwei Bowdenzüge, was eine erhöhte Betriebssicherheit des Betätigungsmechanismus realisiert.

30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Nuss als Kopplungsmechanismus ausgebildet, der eine Nuss mit kreisbogenförmiger

Außenfläche und einen darauf befestigten, beweglichen Hebel aufweist. Der bewegliche Hebel umfasst weiterhin Anlenkeinrichtungen für mindestens zwei Bremszüge, so dass mindestens zwei Bremsen direkt über den Aktuator betätigt werden können.

5

Der genannte Kopplungsmechanismus bildet einerseits einen notwendigen Bestandteil des Aktuators, weil er in gleicher Weise wie die Nuss auf der Spindel geführt und seine Position verändert wird. Des weiteren verteilt der Kopplungsmechanismus über den beweglich verschwenkbaren Hebel die Lasten gleichmäßig auf mindestens zwei angelenkte Bremszüge. Auf diese Weise werden unterschiedliche Dehnungen der Bremszüge sowie Toleranzen in der Längeneinstellung der Bremszüge durch eine einfache Anordnung ausgeglichen.

Weiterhin weist der Betätigungsmechanismus entlang der Spindel oder parallel zur Spindel am Gehäuse angeordnete Mikroschalter auf, die durch die Nuss oder den Kopplungsmechanismus geschaltet werden und dadurch ein Signal erzeugen, das die Notwendigkeit der Durchführung von Wartungsarbeiten anzeigt.

In Abhängigkeit von der Abnutzung der Bremsen müssen die Bremszüge unterschiedlich stark ausgelenkt werden, um die gleiche Bremswirkung zu erzeugen. Dementsprechend wird die Nuss oder der Kopplungsmechanismus unterschiedlich weit in Richtung des Zahnkranzes auf die Spindel geschraubt. Erreichen die Nuss oder der Kopplungsmechanismus eine bestimmte Position auf der Spindel, betätigen sie einen Mikroschalter. Dadurch wird ein entsprechendes Signal erzeugt, welches beispielsweise dem Fahrer anzeigt, dass zur Durchführung von Wartungsarbeiten an der Bremse die Werkstatt aufzusuchen ist.

#### **4. Kurze Beschreibung der Zeichnung**

In der folgenden detaillierten Beschreibung werden die derzeit bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in der zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht des erfindungsgemäßen elektrischen Betätigungsmechanismus gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform;

5

Fig. 2 ein Schnittbild durch den bevorzugten Aktuator mit Kraftsensor;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen elektrischen Betätigungsmechanismus gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei sich die Bremsen (nicht gezeigt) im angezogenen Zustand befinden;

10

Fig. 4 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen elektrischen Betätigungsmechanismus gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei sich die Bremsen (nicht gezeigt) im gelösten Zustand befinden;

15

Fig. 5 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen elektrischen Betätigungsmechanismus mit dem bevorzugten Kopplungsmechanismus gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

## 20 **5. Detaillierte Beschreibung der Erfindung**

Eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt Fig. 1 in einer Gesamtansicht. Der in einem Gehäuse 20 untergebrachte Betätigungsmechanismus 1 für eine Handbremse umfasst als Hauptkomponenten einen Elektromotor 5, ein Getriebe 10, einen Aktuator 30 und einen Kraftsensor 40. Der erfindungsgemäße Betätigungsmechanismus 1 kann auch zur Ansteuerung anderer Bremssysteme als die Handbremse verwendet werden. Dies setzt voraus, dass die vom Kraftsensor 40 gelieferten Signale entsprechend schnell ausgewertet werden, so dass der Betätigungsmechanismus 1 basierend auf der Signalauswertung erneut angesteuert wird. Das Gehäuse 20 dient der Aufnahme der verschiedenen Komponenten des Betätigungsmechanismus 1, die auf diese Weise vor äußeren Einflüssen wie zum Beispiel Feuchtigkeit und mechanische Einwirkung geschützt

30



werden. Dadurch wird der Wartungsaufwand des Betätigungsmechanismus 1 reduziert, weil eine Schädigung beispielsweise durch Korrosion minimiert ist.

Der Aktuator 30 dient der Betätigung der Bremszüge, die zu den jeweiligen Bremsen, zum Beispiel denen der Hinterräder, führen. Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt der Aktuator 30 ein mechanisches System dar, das im weiteren noch detailliert beschrieben wird. Als weitere Lösungen des Aktuators 30 sind beispielsweise hydraulische, pneumatische und piezoelektrische Systeme oder deren Kombination denkbar, sofern die ausgeführte Längenänderung zum Betätigen der jeweiligen Bremszüge ausreichend ist.

Der in Fig. 1 gezeigte mechanische Aktuator 30 wird über ein Getriebe 10 durch einen Elektromotor 5 angetrieben. Das Getriebe 10 dient der optimalen Kraftübertragung vom Elektromotor 5 zum Aktuator 30 und gleichzeitig zum Schutz des Elektromotors 5 vor mechanischer Überlastung.

Der Kraftsensor 40 dient der Bestimmung der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges 60, der über den Aktuator 30 betätigt wird. Dabei erfüllt der Kraftsensor 40 verschiedene Funktionen. Einerseits dient er der ständigen Kontrolle der mechanischen Belastung der Bremszüge 60, um ein Referenzsignal für den Zustand der betätigten Bremsen (nicht gezeigt) zu schaffen. Diese Information ist im speziellen geeignet, wenn der Betätigungsmechanismus 1 auch für das Bremsen während der Fahrt verwendet wird. In Zusammenarbeit mit anderen Systemen wird dadurch beispielsweise das Blockieren der Räder bei einer Vollbremsung verhindert und die optimale Geschwindigkeitsreduktion des Fahrzeugs ermöglicht. Weiterhin wird durch ein von dem Kraftsensor 40 generiertes Signal ein mechanischer Überlastzustand des Betätigungsmechanismus 1 und der Bremszüge 60 erkannt, so dass eventuelle Schädigungen oder eine Zerstörung des Systems verhindert werden können. Die Kraftmessung erfolgt mittelbar über die Kompression einer Feder 45, wie detaillierter unten beschrieben wird. Es sind in

Verbindung mit dem Aktuator 30 aber auch Systeme denkbar, die beispielsweise auf dem Piezoeffekt basieren oder Widerstands- oder Kapazitätsänderungen bei Längenvariation ausnutzen.

- 5 Zur näheren Erläuterung des Aktuators 30 mit Kraftsensor 40 zeigt Fig. 2 ein Schnittbild einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Aktuator 30 ist über einen Zahnkranz 31 mit dem Getriebe 10 verbunden, so dass auf diese Weise die Rotation des Elektromotors 5 auf den Aktuator 30 übertragen wird. Der Zahnkranz 31 weist eine profilierte, konzentrische Öffnung 31a zur Aufnahme eines ersten Endes 34a der Spindel 34 auf. Die Öffnung 31a ist bevorzugt komplementär zum ersten Ende 34a der Spindel 34 ausgebildet, wobei das erste Ende 34a der Spindel 34 derart geformt ist, dass gleichzeitig eine Übertragung der Rotation des Zahnkranzes 31 auf die Spindel 34 und eine Verschiebung der Spindel 34 in axialer Richtung innerhalb der profilierten, konzentrischen Öffnung 31a des Zahnkranzes 31 ermöglicht wird. Denkbare Profile des ersten Endes 34a der Spindel 34 sind beispielsweise ein Dreikant- oder ein Vierkantprofil. Des weiteren weist die Spindel 34 an ihrem äußeren ersten Ende 34a einen Anschlag 34c auf, der ein Herausziehen der Spindel 34 aus der Öffnung 31a des Zahnkranzes 31 verhindert. Außerdem umfasst die Spindel 34 in ihrem Mittelteil ein Gewinde 34G, auf dem eine Nuss 35 mit komplementärem Innengewinde geführt ist. Am zweiten Ende 34b der Spindel 34 ist ein tellerförmiger Anschlag 34d befestigt. Dieser tellerförmige Anschlag 34d ist aufgrund seiner Lagerung von der Rotation der Spindel 34 entkoppelt und dient der Abstützung einer Feder 45 des Kraftsensors 40, gegen deren Kraft der mindestens eine Bremszug 25 60 belastet wird.

- Wie bereits oben erwähnt, wird die Nuss 35 auf der Spindel 34 geführt. Dadurch, dass die Rotation der Nuss 35 verhindert ist, verändert sich ihre axiale Position entsprechend der Rotation der Spindel 34. Die Nuss 35 wird demzufolge auf die 30 Spindel 34 aufgeschraubt oder von der Spindel 34 abgeschraubt. Auf diese Weise verkürzt oder verlängert sich der Aktuator 30 und der Bremszug 60 sowie die ent-

sprechenden Bremsen (nicht gezeigt) werden betätigt. Wie in Fig. 1 entsprechend einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt ist, wird von der Nuss 35 ausgehend die mechanische Last über zwei Bowdenzüge 70 auf den mindestens einen Bremszug 60 übertragen. Aufgrund dieser erfinderischen Anordnung werden die mechanischen Lasten gleichmäßig auf die Nuss 35 verteilt. Zudem gewährleistet diese Anordnung erhöhte Sicherheitsansprüche, da im Falle des Reißens eines Bowdenzuges 70 der Betätigungsmechanismus 1 seine Betriebsfähigkeit beibehält. Des weiteren kommt hinzu, dass selbst im Falle des Versagens des Kraftsensors 40 aufgrund der erfinderischen Anordnung die Bremsen weiterhin über den Betätigungsmechanismus 1 betätigt werden können. Die Kraftübertragung erfolgt direkt von der Nuss 35 auf den Bremszug 60, während der Kraftsensor 40 nicht als Kopplungs- oder Kraftübertragungsglied fungiert.

Zur Betätigung der Bremsen (nicht gezeigt) über den erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus 1 wird die Spindel 34 mit Hilfe des Zahnkranzes 31 derart rotiert, dass die Nuss 35 ihre axiale Position in Richtung des Zahnkranzes verändert. Durch diese Positionsänderung wird der mindestens eine Bremszug 60, der mittelbar oder unmittelbar an der Nuss 35 befestigt ist, angezogen, weil sich der Aktuator 30 verkürzt. Die mechanische Zugbelastung des mindestens einen Bremszuges 60 wird gegen die Kraft der Feder 45 des Kraftsensors 40 aufgebracht, so dass die Feder 45 dementsprechend komprimiert wird. Die mit einer Längenänderung der Feder 45 verbundene Kompression ist nur möglich, weil sich die Spindel 34 in axialer Richtung innerhalb der Öffnung 31a des Zahnkranzes 31 verschieben kann. Die maximale axiale Verschiebung der Spindel 34 in Richtung des Kraftsensors 40 wird durch den Anschlag 34c begrenzt. Durch diesen Anschlag 34c wird sichergestellt, dass im Falle des Versagens des Kraftsensors 40 die Spindel 34 trotzdem in der Öffnung 31a des Zahnkranzes 31 gehalten wird und dadurch ein Betätigen der Bremsen über den Betätigungsmechanismus 1 möglich ist.

Der Zustand angezogener Bremsen im Betätigungsmechanismus 1 ist in Fig. 3 veranschaulicht, während Fig. 4 den Zustand gelöster Bremsen im Betätigungsmechanismus 1 darstellt. Im Vergleich zu Fig. 4 ist in Fig. 3 die Nuss 35 axial in Richtung des Zahnkranzes 31 versetzt, dadurch der Aktuator 30 verkürzt und der  
5 mindestens eine Bremszug 60 angezogen. Basierend auf der mechanischen Zugbelastung des Bremszuges 60, die sich auf die Feder 45 des Kraftsensors 40 als Druckbelastung auswirkt, wird die Feder 45 komprimiert, weil sich die Spindel 34 in Richtung des Kraftsensors 40 verschieben kann. Aus diesem Grund ist die Feder 45 in Fig. 3 kürzer als in Fig. 4. Bei Entlastung des Bremszuges 60 dehnt sich  
10 die Feder 45 aus und die Spindel 34 wird entsprechend in Richtung des Zahnkranzes 31 verschoben.

Innerhalb des Kraftsensors 40 wird die Längenänderung der Feder 45 aufgrund der axialen Verschiebung der Spindel 34 ausgenutzt. Der Kraftsensor 40 umfasst  
15 neben der Feder 45 einen Hall-Chip 41 und einen Magneten 43, die gegen die Belastung der Feder 45 gegeneinander verschoben werden. In Abhängigkeit von der Abstandsvariation zwischen Hall-Chip 41 und Magnet 43 generiert das sich ändernde Magnetfeld ein elektrisches Signal im Hall-Chip 41, das auf die Kraft der komprimierten Feder 45 kalibriert wird, während die Kraft der Feder 45 die  
20 bereits oben erwähnte mechanische Belastung des mindestens einen Bremszuges 60 repräsentiert. Der Hall-Chip 41 wird zu diesem Zweck von einer Halterung 42 aufgenommen, die am Gehäuse 20 des Betätigungsmechanismus 1 befestigt ist.

In der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden mit Hilfe des Betätigungsmechanismus 1 ein Bremszug 60 und die  
25 jeweilige Bremse betätigt. Fig. 5 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Betätigungsmechanismus 1, der zur gleichzeitigen Betätigung von zwei Bremszügen 60 verwendet wird. Zu diesem Zweck wird ähnlich der Nuss 35 ein Kopplungsmechanismus 80 auf der Spindel 34 geführt. Der Kopplungsmechanismus 80 umfasst eine Nuss mit kreisbogenförmiger Außenfläche, auf der  
30 ein beweglich verschwenkbarer Hebel 84 befestigt ist. Die Nuss mit kreisbogen-

förmiger Außenfläche weist ein zum Gewinde 34G der Spindel 34 komplementäres Innengewinde auf. In gleichem Abstand vom Mittelpunkt der Nuss mit kreisbogenförmiger Außenfläche sind an beiden Enden des Hebels 84 Befestigungsmechanismen angeordnet, an denen jeweils ein Bremszug 60 befestigt ist. Sollten  
5 die Bremszüge 60 unterschiedlich lang sein oder sich aufgrund von Dehnungsunterschieden ein Längenunterschied herausgebildet haben, verschwenkt der Hebel 84, so dass trotz der vorhandenen Längenunterschiede der Bremszüge 60 die durch den Betätigungsmechanismus 1 erzeugten mechanischen Lasten gleichmäßig auf die Bremszüge 60 und die jeweiligen Bremsen verteilt werden. Gemäß  
10 einer weiteren Ausführungsform ist es möglich, den Hebel 84 auf eine andere Weise beweglich an der bereits beschriebenen Nuss 35 zu befestigen, um dadurch eine vereinfachte Gestaltung der Nuss zu nutzen. Basierend auf dieser erfinderischen Anordnung ist es möglich, den Betätigungsmechanismus 1 zur gleichzeitigen Betätigung von zwei Bremszügen 60 und den jeweiligen Bremsen zu verwenden.  
15 In diesem Zusammenhang ist es ebenfalls denkbar, den Kopplungsmechanismus passend zur Anlenkung von vier Bremszügen auszubilden. Außerdem wird eine kompakte Anordnung geschaffen, die insgesamt im Gehäuse 20 eingebaut werden kann und daher vor äußeren Einflüssen geschützt ist.

20 In Abhängigkeit von der Längendehnung der Bremszüge 60, ihrer unterschiedlichen Längeneinstellung und der Abnutzung beispielsweise der Bremsbeläge wird die Nuss 35 oder der Kopplungsmechanismus 80 bei gleicher erzeugter Bremskraft unterschiedlich weit in Richtung des Zahnkranzes 31 bewegt. Bei starker Abnutzung der Bremsbeläge ist der Abstand zum Zahnkranz 31 beispielsweise am geringsten. Um diesen Abnutzungszustand zu signalisieren, können zum  
25 Beispiel Mikroschalter am der Spindel 34 zugewandten Rand des Zahnkranzes 31 befestigt werden, die im speziellen Fall von der Nuss 35 oder vom Kopplungsmechanismus 80 betätigt werden. Es ist ebenfalls denkbar, diese Mikroschalter in geeigneten Abständen am Gehäuse 20 oder an der Spindel 34 zu befestigen, so  
30 dass sie auch dort von der Nuss 35 oder dem Kopplungsmechanismus 80 betätigt werden.

Bezugszeichenliste

	1	Betätigungsmechanismus
	5	Elektromotor
	10	Getriebe
5	20	Gehäuse
	30	Aktuator
	31	Zahnkranz
	31a	konzentrische Öffnung im Zahnkranz
	34	Spindel
10	34a	profiliertes erstes Ende der Spindel
	34b	zweites Ende der Spindel
	34c	Anschlag
	34d	rotationsentkoppelter Anschlag
	34G	Gewinde der Spindel 34
15	35	Nuss
	40	Kraftsensor
	41	Hall-Chip
	42	Hall-Chip-Halterung
	43	Magnet
20	43a	Magnethalterung
	45	Feder
	70	Bowdenzüge
	80	Kopplungsmechanismus
	84	beweglicher Hebel
25		

FICO CABLES, S.A.

22. Januar 2001  
F34125 HS/Hy

**Ansprüche**

- 5 1. Betätigungsmechanismus (1) für mindestens eine Bremse, insbesondere eine Handbremse, aufweisend:
- 10 a. einen Aktuator (30), der mit mindestens einem Bremszug (60) verbunden ist, und
- b. einen Kraftsensor (40) zur Bestimmung der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges (60), wobei
- 15 c. die mechanische Belastung des mindestens einen Bremszuges (60) über den Aktuator (30) und entkoppelt von dem mindestens einen Bremszug (60) bestimmt wird.
- 20 2. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (30) über ein Getriebe (10) von einem Elektromotor (5) angetrieben wird.
- 25 3. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (30) in Abhängigkeit von der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges (60) seine Position in Richtung seiner Längsachse verändert.
- 30 4. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (30) einen Zahnkranz (31), eine Spindel (34) und eine Nuss (35) aufweist.

5. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Ende (34a) der Spindel (34) komplementär zu einer konzentrischen, profilierten Öffnung (31a) des Zahnkranzes (31) ausgebildet und derart in der konzentrischen, profilierten Öffnung des Zahnkranzes (31) geführt ist, dass eine Rotation des Zahnkranzes (31) auf die Spindel (34) übertragen wird und gleichzeitig eine Verschiebung des ersten Endes (34a) der Spindel (34) in axialer Richtung innerhalb der konzentrischen, profilierten Öffnung (31a) des Zahnkranzes (31) möglich ist.
- 10 6. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Ende (34a) der Spindel (34) einen Anschlag (34c) aufweist, so dass die Spindel (34) nicht vollständig aus der konzentrischen, profilierten Öffnung (31a) des Zahnkranzes (31) entfernt werden kann.
- 15 7. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (34) ein zweites Ende (34b) aufweist, an dem ein rotations-entkoppelter Anschlag (34d) befestigt ist.
- 20 8. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der rotationsentkoppelte Anschlag (34d) eine Magnethalterung (43a) mit einem Magneten (43) aufweist.
- 25 9. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass gegenüber und beabstandet von dem Magneten (43) ein Hall-Chip (41) in einer Hall-Chip-Halterung (42) angeordnet ist, wobei sich zwischen Magnethalterung (43a) und Hall-Chip-Halterung (41a) eine Feder (45) befindet.
- 30 10. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuss (35) über ein entsprechendes Innengewinde auf einem Gewinde (34G) der Spindel (34) geführt ist.



11. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an der Nuss (35) über Anlenkeinrichtungen zwei Bowdenzüge (70) symmetrisch zur Spindel (34) angelenkt sind, die mit dem mindestens einen Bremszug (60) verbunden sind.

5

12. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuss (35) als Kopplungsmechanismus (80) ausgebildet ist, der eine Nuss mit kreisbogenförmiger Außenfläche und einen darauf befestigten beweglichen Hebel (84) aufweist.

10

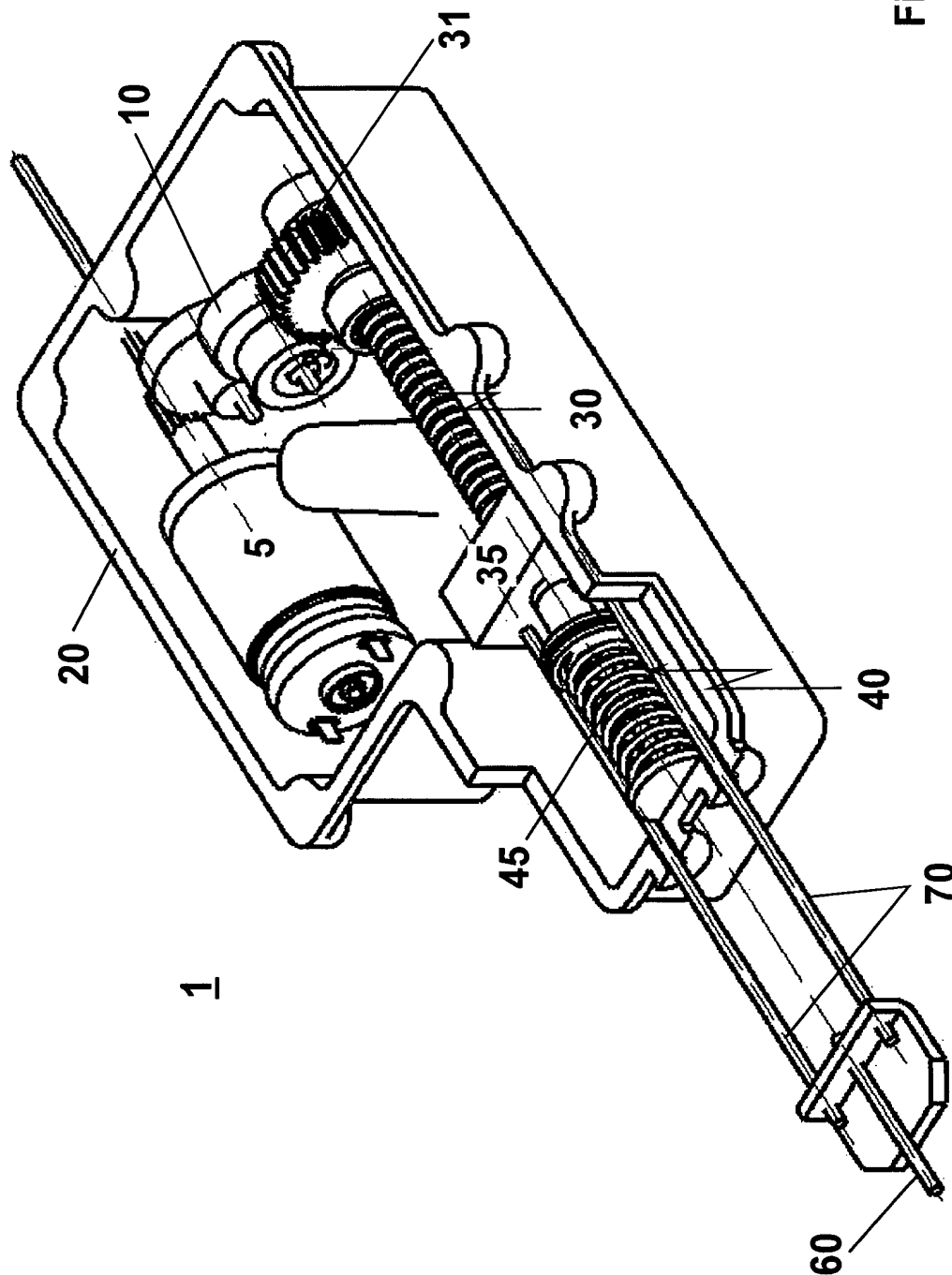
13. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Hebel (84) Anlenkeinrichtungen für mindestens zwei Bremszüge (60) aufweist, so dass mindestens zwei Bremsen direkt über den Aktuator (30) betätigt werden können.

15

14. Betätigungsmechanismus (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Spindel (34) oder parallel zur Spindel am Gehäuse (20) Mikroschalter angeordnet sind, die durch die Nuss (35) oder den Kopplungsmechanismus (80) geschaltet werden und dadurch ein Signal erzeugen, dass die Notwendigkeit der Durchführung von Wartungsarbeiten anzeigt.

20

Fig. 1





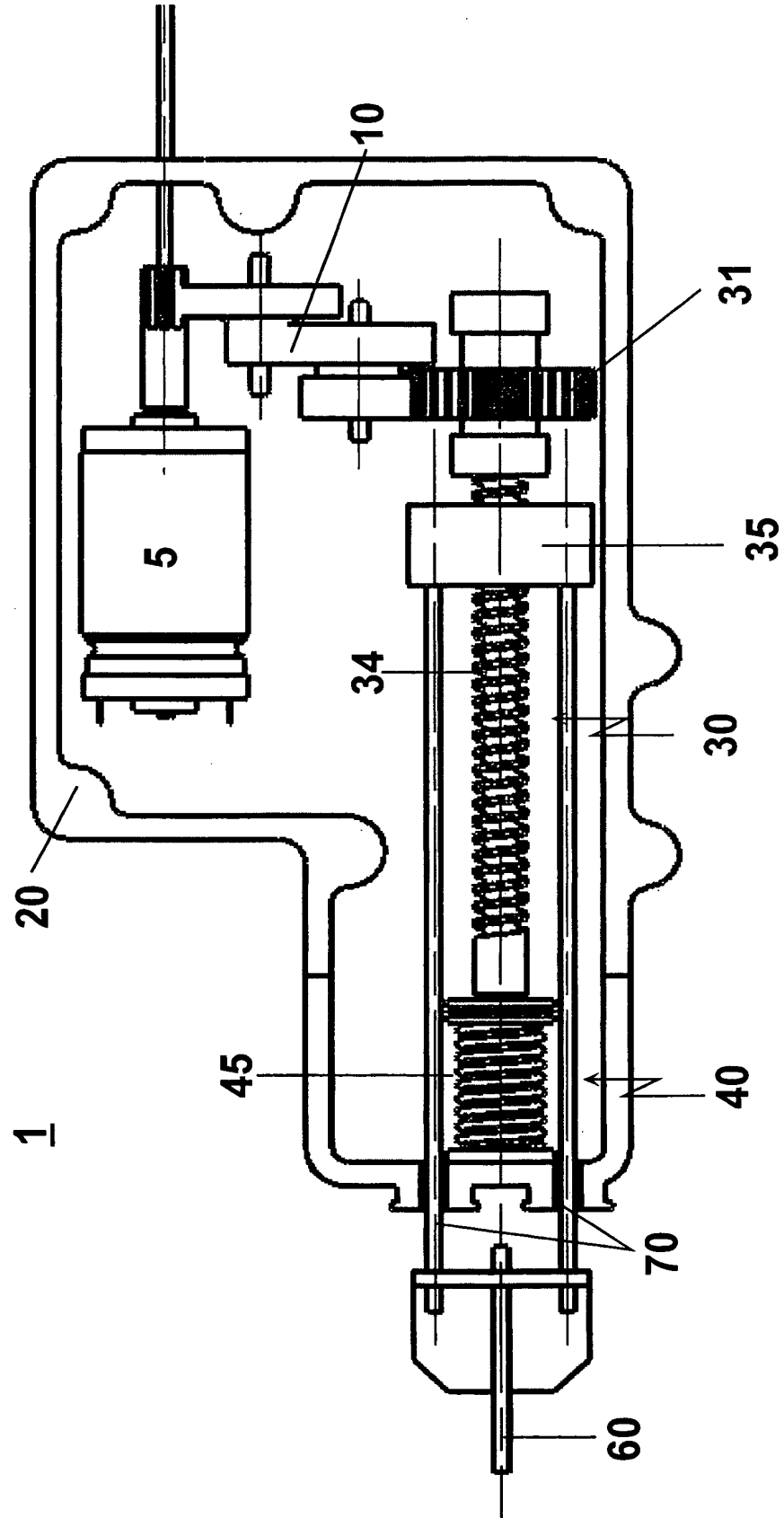


Fig. 3

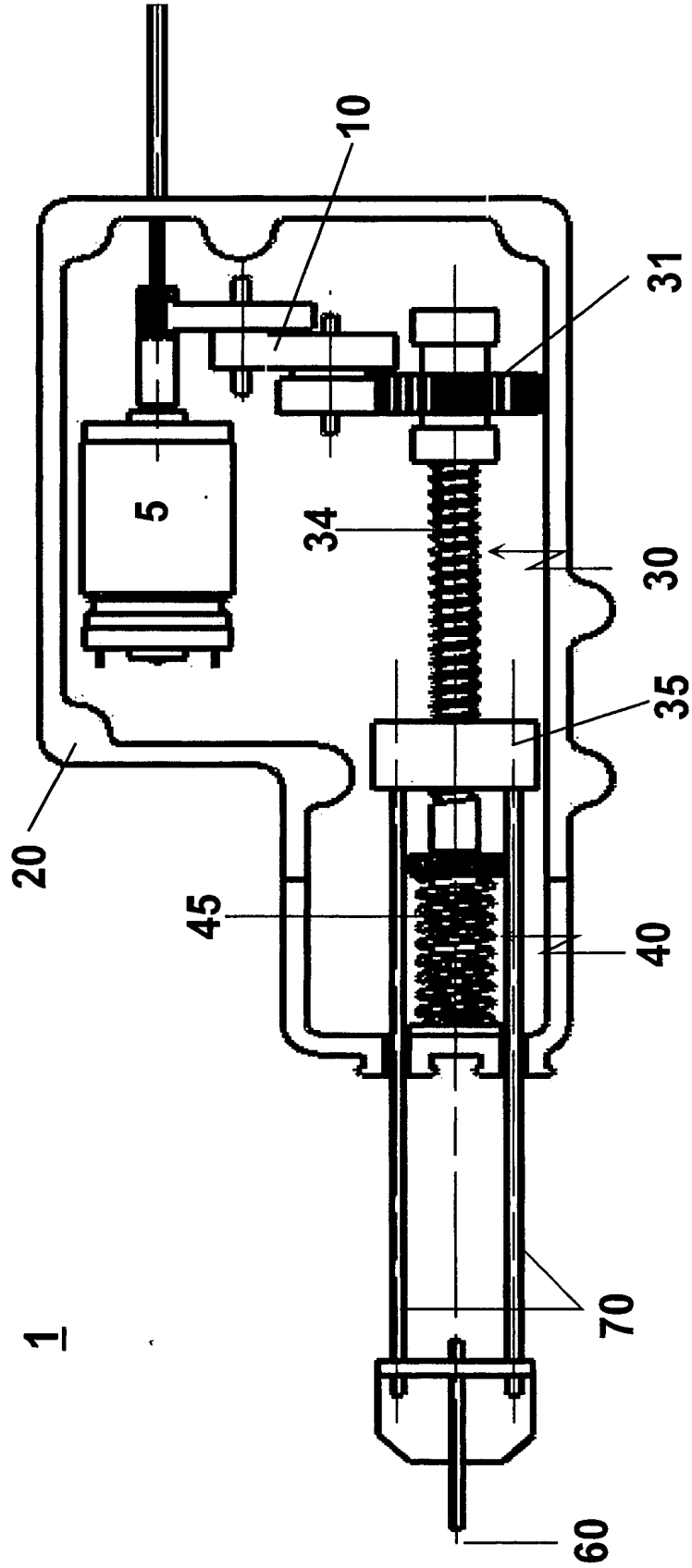


Fig. 4

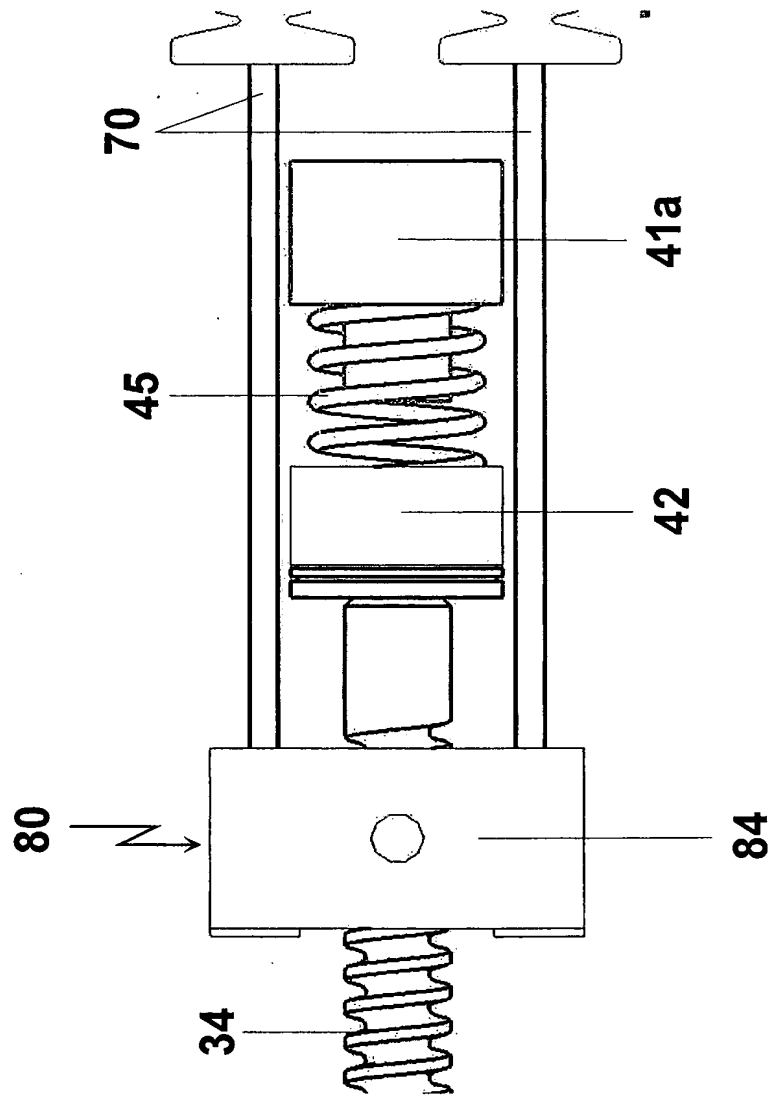


Fig. 5

FICO CABLES, S.A.

22. Januar 2001  
F34125 HS/Hy

### Zusammenfassung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungsmechanismus (1) für mindestens eine Bremse, insbesondere eine Handbremse, aufweisend einen Aktuator (30), der mit mindestens einem Bremszug (60) verbunden ist, und einen Kraftsensor (40) zur Bestimmung der mechanischen Belastung des mindestens einen Bremszuges (60), wobei die mechanische Belastung des mindestens einen
- 10 Bremszuges (60) über den Aktuator (30) und entkoppelt von dem mindestens einen Bremszug (60) bestimmt wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird eine direkte Verbindung zwischen dem Aktuator (30) und dem Bremszug (60) geschaffen, ohne dass der Kraftsensor (40) als Kraftübertragungs- oder Kopp-
- 15 lungsglied fungiert. Diese Anordnung gewährleistet hohe Sicherheitsansprüche gerade im Falle des Versagens des Kraftsensors (40), weil die Funktion des Betätigungsmechanismus (1) dadurch nicht eingeschränkt oder verhindert wird.

Fig. 1